



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**O EXPERIMENTO “FOTOSSÍNTESE COM ELODEA”: ANÁLISE DE SITES DA
INTERNET.**

AUTORA: Nayara Ribeiro Pereira

ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

Planaltina - DF
Novembro, 2014.



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**O EXPERIMENTO “FOTOSSÍNTESE COM ELODEA”: ANÁLISE DE SITES DA
INTERNET E PROPOSTA EXPERIMENTAL.**

AUTORA: Nayara Ribeiro Pereira
ORIENTADORA: Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Banca Examinadora, como exigência parcial
para a obtenção de título de Licenciado do
Curso de Licenciatura em Ciências Naturais,
da Faculdade UnB Planaltina, sob a
orientação do Profa. Dra. Jeane Cristina
Gomes Rotta.*

Planaltina- DF
Novembro, 2014.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha mãe Tania, meu companheiro Vinícius, à minha família, minha orientadora Profa. Dra. Jeane Rotta por todo incentivo e apoio e a todos aqueles que acreditaram no meu sonho.

Resumo: A utilização da Internet para fins pedagógicos, assim como a experimentação, tem sido muito discutida na da formação inicial de professores de Ciências. Em razão disso, essas metodologias de ensino precisam ser adequadamente exploradas nessa etapa de formação profissional. O objetivo dessa pesquisa foi elaborar critérios para analisar o potencial pedagógico de sites disponíveis na Internet que abordem o experimento “Fotossíntese da Elodea”. Os resultados preliminares indicaram que a principal limitação para uso pedagógico do experimento proposto nesses sites é o fato de reforçarem uma visão empirista, indutivista e dogmática sobre a natureza da Ciência, privilegiando, com exceção de um site, uma abordagem metodológica na qual o experimento comprova ou atesta a teoria.

Palavras chaves: Experimentação, formação de professores, sites.

Abstract: The use of the Internet for educational purposes, as well as experimentation, has been much discussed in the initial training of science teachers. As a result, these teaching methods need to be adequately explored in this training stage. The objective of this research was to develop criteria to analyze the pedagogical potential of sites available on the Internet that address the experiment "Photosynthesis Elodea". Preliminary results indicated that the main limitation for pedagogical use of the proposed experiment on these sites is the fact strengthen an empiricist view, inductive and dogmatic about the nature of science, focusing, with the exception of one site, an approach in which the experiment proves or attests to the theory.

Introdução:

A formação inicial do professor de Ciências é muito discutida, afinal, essa pode refletir na atuação docente desses futuros professores. Apesar disso, muitos cursos de licenciatura ainda formam os licenciandos em uma concepção baseada na transmissão do conhecimento científico; não privilegiando estratégias didáticas que ensinem os alunos a pensarem, refletirem e agirem com autonomia (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Para que os docentes possam ter um bom desempenho profissional, acredita-se na importância da atualização dos conhecimentos científicos, a descoberta de novas ferramentas pedagógicas e a reflexão sobre o fazer pedagógico (GIANOTTO; DINIZ, 2010). Entre as várias facetas que são consideradas como importantes na formação inicial de professores de Ciências, abordaremos aspectos relacionados à experimentação e à utilização da Internet para fins pedagógicos.

Para Araújo e Vianna (2009) e Gianotto e Diniz (2010) uma formação inicial que não privilegiou a utilização pedagógica dos computadores e da Internet pode estar relacionada ao fato dos professores da Educação Básica não utilizarem a Internet para fins didáticos.

Em relação à experimentação, Galiazzi e Gonçalves (2004) e Gonçalves e Marques (2006) acreditam que as características metodológicas da experimentação, nos curso de formação de professores, precisam ser repensadas e problematizadas, pois de maneira geral, enfatizam uma visão de Ciência neutra, progressista e empirista.

Buscando proporcionar à formação inicial de professores de Ciências uma visão mais adequada das atividades experimentais, desenvolvemos projetos no Laboratório de Apoio às Pesquisas no Ensino de Ciências-LAPEC, que visam desenvolver a experimentação embasada na metodologia didática problematizadora (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008). Nesses projetos os licenciandos apresentam atividades experimentais que podem ser utilizadas

em suas futuras aulas, utilizando material de fácil acesso e baixo custo (PORTO et al, 2011; ROTTA et al, 2012). Ao longo dos últimos anos de realização desses projetos, observa-se que esses licenciandos, frequentemente, utilizam para ensinar o conteúdo de fotossíntese o experimento “fotossíntese da Elodea”, disponível em vários sites da Internet.

Alguns autores têm apresentado pesquisas que discutem critérios para análise de sites da Internet e apresentam indicadores que orientam alunos e professores a utilizá-los com fins pedagógicos (CARNEIRO; HENRIQUE, 2005; GONÇALVES, 2013; GUEDES; FIGUEIREDO, 2011).

Portanto essa pesquisa teve como objetivo analisar critérios que possibilitem verificar o potencial pedagógico de sites da internet que abordam o experimento “fotossíntese da Elodea”. Nesse sentido, será analisada, entre outros pontos: qual visão é focada sobre a natureza da ciência durante a atividade experimental; se os materiais utilizados nos experimentos são acessíveis; se há relação com o cotidiano; se o conceito científico é abordado corretamente; a qual público alvo se destina e se propõe uma abordagem problematizadora que favoreça o diálogo entre os docentes e estudantes.

O uso de sites e a experimentação na formação de professores de Ciências

O desenvolvimento científico e tecnológico das últimas décadas trouxe grande quantidade de informações de interesse para professores e estudantes. Ao mesmo tempo, produziu novos meios de obtenção, armazenagem e processamento de grandes quantidades de informação na forma de registros gráficos, imagens, textos, animações, vídeos e sons. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) consideram os computadores e a possibilidade de conectá-los em rede como ferramentas que geram e processam grande quantidade de informações, podendo ser possível utilizá-los como alternativa bastante acessível para a troca de informações e de dados no trabalho de estudantes e professores em vários níveis de interatividade (BRASIL, 1998).

Com o avanço da tecnologia, o uso da internet é intensificado para os mais diferentes assuntos. Diante disso, é importante classificar a utilização desses sites para o ensino de Ciências, “A ideia de classificar os diferentes websites surgiu da preocupação de distinguir os melhores e mais completos espaços de disseminação de conteúdo educativo na rede mundial de computadores” (CARNEIRO; HENRIQUE, 2005).

De acordo com Moran (1997), as aplicações educacionais da internet podem ser na forma de pesquisa, apoio ao ensino e comunicação. Havendo diversas ferramentas de acesso à informação como correio eletrônico (e-mail), grupo de discussão (chat groups), recursos para transferência de arquivos (FTP ou File Transfer Protocol) que são integrados no World Wide Web (WWW), todas disponibilizadas pela Internet (GIANOTTO; DINIZ, 2010). Os autores apontam para a importância do professor como “mediador” das novas tecnologias para os alunos, pois as *multimídias* influenciam a organização da aprendizagem, já que a “navegação” ocorre de acordo com as ações do usuário.

No entanto, o ensino de Ciências no século XXI ainda é baseado no modelo da transmissão recepção, sendo o livro didático a principal ferramenta pedagógica utilizada pelo professor da Educação Básica (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2002) e o modelo de ensino nas escolas, para a apropriação dos conhecimentos, ainda é enciclopédico e memorístico.

“se esquecendo das outras competências (adaptação, autonomia, responsabilidade, versatilidade, etc) que surgiram e são exigidas pelo mercado de trabalho, cuja ênfase seria o “trabalho em equipe, a solidariedade ativa entre os membros do grupo, e o desenvolvimento da capacidade de escutar”. (GIOTTO; DINIZ, 2010, p. 634)

Essa realidade persiste apesar do debate sobre a complexidade do processo de ensino e aprendizagem que indicam a necessidade dos professores utilizarem mais de uma metodologia de ensino (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). O uso adequado da tecnologia pode facilitar o ensino de Ciências, tornando-o um instrumento de aprendizagem efetivo, pois os estudantes acessam essa atraente fonte de informação, que com o auxílio do docente pode se tornar fonte de conhecimento. Esse meio de comunicação pode ser alvo de diálogo entre professores e alunos, podendo trazer informações de grande valia para sala de aula. Entretanto, ocorrem alguns empecilhos como a falta de verbas escolares e a diminuição da existência de computadores nas escolas. (GUEDES; FIGUEIREDO, 2011).

O computador é um importante recurso didático para as aulas de Ciências, no entanto, pode gerar uma insegurança nos professores que não estão familiarizados com essa tecnologia ou que não possuem uma formação inicial inadequada. Araújo e Vianna (2009) ressaltam que apesar da Internet ter sido rapidamente incorporada por uma camada da sociedade brasileira, isso não ocorreu de forma uniforme e igualitária. Os autores também debatem que há poucos sites com cunho pedagógicos disponíveis na Internet e apesar dessa dispor de recursos pedagógicos, torna-se necessário possibilitar que esses recursos sejam acessíveis aos professores; pois muitas vezes esses precisam assumir uma jornada superior a quarenta horas semanais, além de não terem uma formação inicial que os capacitem a buscar e utilizar as informações disponíveis na Internet para fins pedagógicos.

De acordo com Giordan (2008), a Internet modifica a hierarquização das relações de ensino e amplia os horizontes da sala de aula para o ciberespaço, podendo ser utilizada nas aulas de ciências. O autor relata o importante potencial pedagógico do uso do computador nas aulas de ciências quando utilizadas nas aulas práticas de laboratório.

“Simulação de um corpo em queda livre a partir de leis gerais da mecânica, a simulação da geometria de uma molécula, animações de ciclos biológicos, eventos geológicos e astronômicos, representações simbólicas das reações químicas, gráficos dinâmicos, enfim, são situações de alto valor didático que podem ser integradas a outras estratégias como às aulas práticas em laboratório”. (GIORDAN, 2008, p. 25)

Dentro de uma proposta metodológica pluralista para o ensino de Ciências, aulas expositivas, discussões, demonstrações, atividades de campo, são estratégias didáticas que o professor também pode utilizar em suas aulas. Porto *et al* (2011) relatam que a experimentação é um importante instrumento pedagógico, mas muitas vezes é desenvolvida de forma confusa, mal concebida e com reduzido valor educativo e raramente se explora completamente seu autêntico potencial. Quanto à abordagem metodológica das aulas experimentais, a problematizadora dá suporte aos alunos para que desenvolvam o espírito crítico e que questionem sobre seus interesses, tornando o estudante mais ativo e participante nas aulas. Nesse contexto, é papel do professor mediar e gerar discussões que criem dúvidas a serem investigadas, para que a partir de teorias chegue-se à reflexão. Essa atividade problematizadora “deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento” (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008, p.36).

Gonçalves e Marques (2006) argumentam que a motivação é um ponto importante da experimentação, mas que não garante a aprendizagem conceitual. Também alertam que a experimentação não deve ser utilizada como uma maneira de comprovar a teoria, pois pode gerar no aluno uma visão dogmática da Ciência. Assim como não pode ser apresentada por uma metodologia indutivista, com um roteiro a seguir, como se fosse uma “receita”.

Rotta et al, (2012) discutem que as disciplinas experimentais ministradas durante a graduação, em laboratório com equipamentos e reagentes sofisticados que são indisponíveis na maioria das escolas públicas brasileiras, podem limitar o futuro licenciado a realizar experimentos em suas aulas. No entanto, a falta de um laboratório, com infraestrutura semelhante ao de sua graduação, não pode ser um pressuposto limitante para o desenvolvimento de experimentos. Nesse sentido, algumas universidades têm buscado alternativas que aproximem as atividades experimentais das realidades das escolas, oferecendo disciplinas e projetos que discutam as concepções sobre a experimentação que busquem utilizar materiais alternativos e que respeitem o ambiente. (PORTO et al, 2011).

Partindo desse pressuposto, para o ensino de ciência é indispensável o uso de questões investigativas que estimulem os alunos a pensar, a comparar, a debater, os mais diversos assuntos. Nas aulas sobre fotossíntese as metodologias didáticas podem ser diversificadas, indo além da transmissão dos conceitos. Por isso se propõe o ensino por investigação, dissipando paradigmas aos quais se aprendem somente com teorias. Mas para isso devem ser adotadas algumas atitudes, pois, a utilização adequada de um experimento pode auxiliar na formação dos conceitos envolvidos nesse processo.

Entretanto, ensinar por investigação requer procedimentos minuciosos, pois precisa-se acima de tudo de motivação e desempenho, o que traz uma mudança de atitude. É preciso deixar que o aluno se sinta envolvido pelo conteúdo e abordar as experiências, às vezes boas ou ruins. Mas, sobretudo, que o aluno fique consciente do verdadeiro valor da ciência da vida, entendendo ser ela a responsável por todas as coisas existentes, desde uma pequena molécula a um gigantesco planeta (POZO, 2009).

Abordagem do tema fotossíntese no Sexto Ano do Ensino Fundamental

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências Naturais do terceiro ciclo do Ensino Fundamental, o subtópico Vida e Ambiente traz como objetivo a compreensão dos fenômenos naturais e a interação entre o meio ambiente e os seres vivos, pois se observa que todos os meios, sendo eles bióticos ou não, trazem seus benefícios para a funcionalidade do ecossistema. (BRASIL,1998).

Através desses conteúdos é possível despertar a atenção dos estudantes, já que é possível partir de um conteúdo simples para outro mais complexo considerando os questionamentos proferidos. É importante ressaltar a relação que os estudantes têm com o mundo que os cercam, porque assim eles “compreendem que em todos os ambientes há relações entre os seres vivos, inclusive o homem, e destes com os demais componentes (água, luz, solo, ar etc.)” (BRASIL, p.67. 1998). Assim, considerando essa interrelação entre o homem e o ecossistema, a experimentação e a problematização são metodologias eficientes para a obtenção de bons resultados dos estudantes em relação à aprendizagem. (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008, p.36).

Segundo os PCNs a cadeia alimentar é iniciada pelas plantas, às quais realizam o processo da fotossíntese para obtenção de fonte de energia, seguidas dos consumidores, necrófagos e decompositores, que não dispõem de capacidade fotossintética e são dependentes das substâncias oferecidas pelas plantas. Em razão disso, estão em constante vínculo. “A interdependência alimentar entre os seres vivos é um conhecimento fundamental no terceiro ciclo, e a classificação dos seres vivos de acordo com seu papel na cadeia alimentar é prioritária”. ((BRASIL, p.70.1998).

Metodologia

Nesta pesquisa, sete sites educacionais que abordam o experimento “Fotossíntese com a Elodea” foram selecionados de forma aleatória. Foram elencados dez critérios embasados nos trabalhos de Carneiro e Henrique (2005), Guedes e Figueiredo (2011), Rotta et al (2012) e Gonçalves (2013). Baseado nesses critérios verificou-se qual a visão sobre a natureza da ciência focada durante a atividade experimental, se os materiais utilizados nos experimentos são acessíveis, se há relação com o cotidiano, se o conceito científico é abordado corretamente e público alvo.

Os sites pesquisados foram identificados com letras A, B, C, D, E, F e G, e os onze critérios utilizados apresentados a seguir:

1- As informações:

1.1- são claras e objetivas.

1.2- São fatos e dados ou opinião do autor.

2- Público Alvo.

3- Categoria educacional.

4 - Que disciplinas podem utilizá-lo.

5 - Possui erros conceituais.

6 - Conteúdo é de fácil compreensão.

7 - Qual visão sobre a natureza da Ciência é enfatiza.

8 - Utiliza material de baixo custo e de fácil acesso.

9 - O experimento pode ser facilmente realizado em sala de aula.

10- Apresenta fotos e vídeos.

Além dos critérios citados anteriormente, foi analisado a maneira como os sites apresentam o experimento e se possibilitam a reflexão, o diálogo entre professores e alunos e a sistematização dos conteúdos, conforme os pressupostos da experimentação problematizadora (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008). A partir dessas análises foi possível verificar quais sites foram considerados adequados para fins pedagógicos quando o tema em foco é o experimento da “Fotossíntese com a Elodea”.

Resultados e Discussão

Nessa etapa foram analisados sete sites que exploram o experimento “Fotossíntese com a Elodea” .

Quanto às informações, tratadas no item 1.1 e 1.2, apenas três sites (A, B, F) apresentam as informações com clareza e objetividade. O site A, por exemplo, tem uma introdução sobre a fotossíntese que explica claramente a importância desse ciclo para o meio ambiente. Gonçalves (2013) em análise quanto à clareza dos conteúdos de sites de matemática, observou que em 100% dos casos, são considerados como bons e muito bons. Quanto à questão das informações serem fatos e dados ou opinião do autor, observamos que todos os sites analisados trazem fatos e dados. Guedes e Figueiredo (2011) relatam, em análise de sites educacionais para o ensino de Botânica, que 70% dos sites analisados têm informações de fatos e dados com embasamento científico.

A análise do público alvo indicou que os sites A, C, D, E, F e G são adequados para professores. Nos site A e F está enfatizado que “*essa atividade é para o professor aplicar em sala*” e o site E traz questões investigativas e todas as etapas que o professor deve seguir: como explicar o tema fotossíntese, objetivar o experimento, estimular os alunos para registrarem e indagarem sobre a conclusão do experimento e materiais utilizados. Todos esses sites, com exceção do F e G, também são adequados para os alunos de Ensino Médio, pois possuem uma abordagem conceitual dos conteúdos científico que seria dificilmente

compreendida por outros alunos da Educação Básica. O site B e E são adequados aos alunos do Ensino Fundamental, devido a sua linguagem ser bastante compreensível, bem como as animações e os vídeos explicativos auxiliam nessa abordagem. A análise de Guedes e Figueiredo (2011) identificou que 70% dos sites educacionais para o ensino de Botânica não estão adequados para os alunos de Ensino Médio, pois a abordagem apresentada é muito simples, de acordo com os autores “infantilizada”, ou cientificamente complexa.

No critério categoria educacional quatro sites (A, B, C e D) são de Universidades Federais, um (F) de Organizações não governamentais e dois (E e G) de Empresa Privada. De acordo com Carneiro e Henrique (2005), esse critério é importante, pois pode refletir parcialmente na confiabilidade do material disponível.

Em relação às quais outras disciplinas podem ser abordadas com esse conteúdo, verifica-se que todos os sites analisados, com exceção do G, podem integrar as disciplinas com conteúdos de biologia, química e física. Guedes e Figueiredo (2011) identificaram que 10% dos sites educacionais para o ensino de Botânica possibilitam interação com outras disciplinas, em especial a de química.

Os sites analisados não apresentaram erros conceituais, e apenas um deles, site A, apresentou a fórmula da molécula de oxigênio (O_2) inadequadamente, o que se acredita ser um erro de grafia e não conceitual. Na análise dos sites educacionais para o ensino de Botânica, Guedes e Figueiredo (2011) relataram que 50% dos sites possuem erros conceituais. Esse resultado, entretanto, foi mais baixo nesse estudo devido a muitos sites apresentarem uma introdução e uma discussão muito sucinta sobre a temática e apenas relatarem o procedimento para o desenvolvimento do experimento em formato de um roteiro sem muitas discussões, conforme será descrito no tópico a seguir. No site B, por exemplo, o conteúdo abordado sobre a fotossíntese é bem simples e não especifica todas as fases do ciclo. No site C o conceito de fotossíntese é bem sucinto e não esclarece sobre a importância desse ciclo para os vegetais, algas, bactérias e cianobactérias. Também não conceitua todas as fases da fotossíntese, não aborda como as plantas conseguem a água e nem como absorvem a luz. Esse site C cita o termo clorofila, mas também não explica o conteúdo relacionado. Os sites D, E e F não fazem nenhuma referência sobre o tema fotossíntese e não explicam as etapas presentes nesse ciclo, o que nesse caso é considerada uma lacuna.

Quanto ao critério sobre qual visão a natureza da Ciência é enfatizada, nota-se que com exceção de um único site, todos os demais apresentam uma visão empirista e indutivista das Ciências. O site (E) foi o que apresentou uma proposta mais adequada com metodologia problematizadora. Esse site é bem elaborado e traz uma introdução sobre o procedimento experimental como: tema, público alvo e assuntos, o que facilita a busca por esse conteúdo. A linguagem é apropriada para professores, pois trazem questões investigativas e todas as etapas que o professor deve seguir, como por exemplo, explicar o tema fotossíntese, objetivar o experimento e quais materiais são utilizados. Os alunos precisam acompanhar o experimento e anotar todas as mudanças; além de levantar hipótese sobre os fenômenos observados. O professor é orientando para registrar e indagar os estudantes sobre a conclusão do experimento. Os outros seis sites analisados apresentam a experimentação como uma atividade simplista que basta seguir um roteiro pronto, observar os resultados e ao final responder algumas questões. Nesses sites observa-se a presença de colocações como “/comprovar/verificar”; por exemplo, no site C o objetivo do experimento é “*atestar a produção de oxigênio durante a fotossíntese*” o que de acordo com Gonçalves e Marques (2006) pode levar o leitor a uma concepção inadequada da experimentação, ou seja, que a partir da realização de um experimento podemos comprovar que um conhecimento é verdadeiro, induzindo a uma visão dogmática de Ciência. Galiazzi e Gonçalves (2004)

discutem que professores formados e licenciandos de um curso de química necessitam ampliar suas visões para as atividades experimentais, porque assim concebem a experimentação como maneira de comprovar ou validar a teoria, de estimular a aprendizagem de conteúdos e de reconhecer jovens cientistas. Neste contexto, esses sites analisados podem reforçar essa visão inadequada da experimentação e da natureza da ciência.

Observa-se que os sites analisados não apresentam uma preocupação com a utilização de material de baixo custo e fácil acesso, apesar do site A disponibilizar uma tabela que orienta sobre onde encontrar os materiais utilizados e se podem ser facilmente adquiridos. Todos os sete sites utilizam a vidraria de um laboratório convencional, como béquer e tubos de ensaios. Esses materiais poderiam ser substituídos por outros de fácil acesso, de acordo com Rotta et al (2012). Quanto ao critério que analisa se o experimento pode ser facilmente realizado em sala de aula, restou notável que sim, pois há a possibilidade das escolas sem infraestrutura substituírem as vidrarias tradicionais por alternativas. De acordo com Porto et al (2011), é importante que as atividades experimentais se aproximem das realidades das escolas, oferecendo disciplinas e projetos que discutam as concepções sobre a experimentação, buscando utilizar materiais alternativos e que respeitem o ambiente.

Quanto à presença de fotos e vídeos, a análise revelou que dois sites (F e G) não apresentaram essas multimídias. O site B apresenta slides do experimento e utiliza vídeos e animações, o que acredita facilitar o entendimento do conteúdo. No entanto, apesar do site D ter um vídeo mostrando o experimento, esse não explica o que acontece durante o processo, não apresentando legenda ou áudio para explicar a metodologia e a parte teórica utilizada. Guedes e Figueiredo (2011) identificaram que 80% dos sites educacionais para o ensino de Botânica apresentaram animações, vídeos, experimentos, software e hipertexto.

Conclusões:

Essa análise preliminar dos critérios utilizados para avaliar o potencial pedagógico dos sites disponíveis na Internet que abordam o experimento “Fotossíntese da Elodea” indicou que a principal limitação para uso pedagógico desses sites é o fato de reforçarem uma visão empirista, indutivista e dogmática sobre a natureza da Ciência, pois privilegiam, com exceção de um site (E), uma abordagem metodológica na qual o experimento comprova ou atesta a teoria. Nesse aspecto, é fundamental o papel do professor para explicar aos licenciandos que as teorias se apóiam parcialmente nos resultados dos experimentos, mas não são plenamente determinadas por esses. Assim, esses futuros professores poderão abordar a experimentação em um contexto que evidencie uma visão adequada da natureza das Ciências. Além disso, o professor formador precisa orientar seus futuros docentes a desenvolverem a experimentação problematizadora, que possibilita aos alunos questionarem, refletirem, discutirem e proporem teorias. Essa concepção de experimentação, considerada mais adequada para as aulas de ciências está presente no site (E).

Outro ponto considerado limitante é o fato de os sites não se preocuparem com a utilização de materiais alternativos e acessíveis para as atividades experimentais, pois o uso desses materiais pode contribuir para a sua inserção de experimentos no ambiente escolar, como a proposta do experimento adaptado para a análise, reflexão e apropriação dos conteúdos envolvidos na fotossíntese. Portanto, essa análise poderá fornecer aos licenciandos e professores ferramentas para a análise crítica da atividade experimental, promovendo a reflexão de que a experimentação levará a um ensino-aprendizagem mais operativo, pois torna o aluno mais participativo e motivado para investigar sobre o tema indicado.

Bibliografia:

ARAÚJO, R. S. ; VIANNA, D. M. Formação de professores de Ciências e Física na Internet: porque um site de recomendação de Conteúdos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.1, p. 171-192, jan./abr. 2009. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

BRASIL, MEC, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARNEIRO C. D. R; HENRIQUE, A. Análise de sites de geociências e difusão de material didáticos na internet. *Revista do Instituto de Geociências – USP. Publ. Espec.*, São Paulo, v. 3, p. 57-70, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Desafios para o ensino de Ciências. In: _____. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002. p. 31-42.

FRANCISCO JÚNIOR; W. E.; FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 34-41, 2008.

GALIAZZI, M. DO C. GONÇALVES, F. P A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004.

GIANOTTO, D. E. P.; DINIZ, R. E. DA S. Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência *Ciência e educação*, vol.16 no.3, 2010.

GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí :Editora Unijuí, 2008.

GONÇALVES, H. A. Análise do potencial pedagógico de sites da internet. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância- ESUD, 2013, Belém-PA, X ESUD. 2013.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. (2006). Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*. Retirado em Fevereiro 20, 2012 de http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n2/v11_n2_a4.htm

GUEDES, J. F.; FIGUEIREDO, A. D. L. Análise de sites destinados ao ensino de biologia: o conteúdo de botânica em questão. In: Congressos Nacional de Educação - EDUCARE, 2011, Curitiba-PR, X EDUCARE, 2011.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, jan./abril, 2003.

PORTO, F. S. ; VIVEIRO, A. A. ; ROTTA, J. C. G ; RAZUCK, R. C. S. R . Experimentação como estratégia para o ensino de Ciências: reflexões sobre a formação inicial de professores a

partir de um projeto no Laboratório de Ensino. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 2011, Campinas - SP. VIII ENPEC, 2011.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação: relatos de experiências. *Ciência da Informação*, Brasília, v.26, n.2, p. 146-153, maio/ago. 1997.

POZO, J., CRESPO, M., Mudando as atitudes dos alunos perante a ciência, 5º edição. Editora Artmed cap. 2, p 30, 2009.

ROTTA, J. C. G.; RAZUCK, R. C. S. R.; VIVEIRO, A. A.; PORTO, F. S. Um Projeto de Extensão Universitária Como Perspectiva para a Realização das Práticas de Ensino em um Curso de Formação de Professores. In: LEITE, C.; ZABALZA, M. (org.). Ensino superior: inovação e qualidade na docência. 1ed. Porto: CIIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, 2012, p. 8425-8436.